

Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Verschlussvorrichtung mit einer Kontrolleinrichtung, welche auf einfache Weise und mit hoher Sicherheit anzeigt, ob der mit dieser Verschlussvorrichtung versehene Verschlussgegenstand bereits geöffnet wurde.

Gemäß entsprechender Vorschriften, wie sie in vielen Ländern und auch in der EU bestehen, soll dem Konsumenten von Gebinden wie insbesondere Getränken, Kosmetikprodukten in Flaschen und Behältern die Sicherheit gegeben werden, dass das entsprechend verpackte Produkt seit seiner Produktion und Verpackung noch nie geöffnet wurde.

Im Stand der Technik besitzen derartige Kontrollverschlüsse oft eine Sicherung gegen unbeabsichtigtes Öffnen, und erlauben bei genauem Hinschauen auch die Kontrolle, ob der Verschluss schon einmal geöffnet wurde. Allerdings ist die Kontrollfunktion oft mangelhaft, und die Kontrolle nicht ohne genaues Hinsehen möglich.

So machen zum Beispiel bestimmte Verschlüsse zur Anzeige einer Manipulation an einem Behälter von perforierten unteren Kragenbereichen einer Verschlusskappe aus Metall oder Kunststoff Gebrauch, bei der zur Beseitigung der Kappe der Kragenbereich teilweise oder gänzlich von der Kappe gelöst werden muss. Insbesondere wenn der Kragen jedoch an der Kappe verbleibt, und nur aufgebrochen werden muss, ist mitunter ein genaues Hinsehen

notwendig, um zu erkennen, dass der Behälter bereits geöffnet wurde.

Bleibt der Kragen hingegen vollständig am Behälter zurück, ergeben sich insbesondere bei Metallkragen durch die Perforation scharfe Kanten, die zu Verletzungen führen können, oder diese bereiten bei der Wiederverwertung des Behälters, wie zum Beispiel einer Mehrwegpfandflasche, Probleme.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Verschlussvorrichtung zu schaffen, welche auf einfache Weise und mit hoher Sicherheit anzeigt, ob der mit dieser Vorrichtung versehene Verschlussgegenstand bereits geöffnet wurde.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch eine Vorrichtung gemäß Anspruch 1 gelöst. Bevorzugte Ausführungsformen und Weiterbildung sind Gegenstand der Unteransprüche.

Die erfindungsgemäße Verschlussvorrichtung weist wenigstens einen ersten Abschnitt sowie wenigstens einen relativ zum ersten Abschnitt bewegbar angeordneten zweiten Abschnitt auf, wobei der wenigstens eine erste und der wenigstens eine zweite Abschnitt wenigstens eine erste und wenigstens eine zweite relative Lage zueinander einnehmen können, und wobei wenigstens ein Abschnitt wenigstens einen Anzeigebereich aufweist, der in wenigstens einer physisch wahrnehmbaren Eigenschaft im Wesentlichen dauerhaft veränderbar ist.

Erfindungsgemäß wird die im Wesentlichen dauerhafte Änderung der physisch wahrnehmbaren Eigenschaft eines Anzeigenbereichs unmittelbar dadurch bewirkt, dass die zum Öffnen und/oder Schließen der Verschlussvorrichtung nötige Bewegung die relative Lage von wenigstens einem ersten bezüglich wenigstens einem zweiten Abschnitt zum mindest zeitweise von der ersten Lage in die zweite Lage überführt.

In einer bevorzugten Weiterbildung der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist die physisch wahrnehmbare Eigenschaft des Anzei-

genbereichs einer Gruppe entnommen, welche insbesondere, aber nicht ausschließlich, Farbe, Transparenz, Reflektivität und Glanz aufweist.

In einer bevorzugten Ausführungsform sind wenigstens zwei im Wesentlichen starre relativ zueinander bewegbare Verschlusskomponenten vorgesehen. Bevorzugt sind wenigstens zwei Verschlusskomponenten über eine Verbindungseinrichtung relativ zueinander bewegbar verbunden.

In einer bevorzugten Ausführungsform weisen wenigstens zwei Verschlusskomponenten Formen auf, die einer Gruppe entnommen sind, welche insbesondere, aber nicht ausschließlich, zylindrische, sphärische, konische, elliptische, ringförmige und kubische Formen aufweist.

Als Verschlusskomponenten bzw. Kappen werden im Rahmen der vorliegenden Erfindung im Wesentlichen starre Körper aufgefasst, vorzugsweise mit wenigstens jeweils einer Öffnung, die derart geometrisch aufeinander abgestimmt sind, dass vorzugsweise ein kleinerer Körper durch die Öffnung innerhalb eines entsprechend größeren Körpers positioniert werden kann. Vorzugsweise bilden zwei derart ineinander geschachtelte Verschlusskomponenten die Hauptkomponenten der erfindungsgemäßen Verschlussvorrichtung.

Als Verbindungseinrichtung wird im Rahmen der vorliegenden Erfindung eine Einrichtung verstanden, die wenigstens zwei, wie oben beschriebene, vorzugsweise ineinander geschachtelte Verschlusskomponenten, vorzugsweise derart beweglich miteinander verbindet, dass die Bewegung in Richtung und maximaler Weglänge durch die Verbindungseinrichtung im Wesentlichen geführt wird. Dies können beispielsweise Kragen, Stangen oder Passringe an einer oder mehreren Verschlusskomponenten sein, die im Wesentlichen auf den Umfang, Löcher oder Ausnehmungen wenigstens einer anderen Verschlusskomponente abgestimmt sind, so dass die darin eingepasste Verschlusskomponente zum Beispiel nur längs eines Umfangslochs oder in einer Ausnehmung gleiten kann.

In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform sind wenigstens zwei Verschlusskomponenten, als wenigstens eine äußere und wenigstens eine innere Kappe ausgeführt. Bevorzugt ist wenigstens eine innere Kappe zumindest zum Teil innerhalb wenigstens einer äußeren Kappe - bevorzugt im Wesentlichen konzentrisch - positioniert.

In einer bevorzugten Weiterbildung der erfindungsgemäßen Vorrichtung weist wenigstens eine äußere Kappe wenigstens einen transparenten Abschnitt auf, der so angeordnet ist, dass dadurch zumindest ein Abschnitt wenigstens einer inneren Kappe sichtbar ist.

In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform verfügt wenigstens eine innere Kappe über wenigstens eine erste Verschluss-eingriffseinrichtung, wie insbesondere aber nicht ausschließlich, Gewindegänge, Pass- und/oder Wulst- und/oder Dichtringe, die einen lösbarer Eingriff zwischen innerer Kappe und wenigstens einer entsprechend abgestimmten, zweiten Verschlussein-griffseinrichtung am Verschlussgegenstand erlauben.

In einer bevorzugten Weiterbildung der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist an wenigstens einer äußeren und/oder inneren Kappe wenigstens eine Führungseinrichtung, wie insbesondere, aber nicht ausschließlich, ein Kragen, eine Schiene, ein Ring oder dergleichen derart vorgesehen, dass wenigstens eine äußere und wenigstens eine innere Kappe im Wesentlichen lediglich entlang einer Vorzugsrichtung gegeneinander bewegt werden können.

In einer bevorzugten Weiterbildung der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist an wenigstens einer der wenigstens zwei Verschlusskomponenten wenigstens eine Rasteinrichtung vorgesehen, welche nach der Überführung wenigstens eines ersten bzgl. wenigstens eines zweiten Abschnitts in die zweite Lage, insbesondere durch den Eingriff einer kraft- und/oder formschlüssigen Verbindung oder eines zu überwindenden Widerstands die zwei Verschlusskomponenten im Wesentlichen bzgl. einander fixiert.

In einer bevorzugten Ausführungsform erfolgt die bewegliche Anordnung der wenigstens zwei Verschlusskomponenten derart, dass zwischen diesen Verschlusskomponenten Relativbewegungen ermöglicht werden, welche einer Gruppe entnommen sind, die radiales Verdrehen, axiales und seitliches Verschieben, seitliches Verformen und axiales Verkippen bzgl. der gemeinsamen geometrischen Längsachse der Verschlusskomponenten aufweist.

In einer bevorzugten Weiterbildung der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist wenigstens ein erster Abschnitt wenigstens teilweise mit einer Farbschicht versehen, welche durch mechanische Einwirkung zumindest teilweise abgelöst werden kann, und wenigstens ein zweiter Abschnitt weist wenigstens eine Schabeeinrichtung auf, welche wenigstens zumindest zu einem Zeitpunkt der Überführung in die zweite Lage, und zumindest teilweise mechanisch auf die Farbschicht einwirkt. Bevorzugt weist wenigstens ein erster Abschnitt unterhalb seiner Farbschicht eine andere Farbe auf.

Als Schabeeinrichtung wird im Rahmen der vorliegenden Erfindung ein vorzugsweise an einer Verschlusskomponente angeordnetes Formelement, wie beispielsweise ein Längs- oder Quersteg verstanden, welcher bei der zum Öffnen nötigen Bewegung sich mit einer Verschlusskomponente relativ zu einer anderen bewegt, und dabei über den mechanischen Eingriff des Formelements auf wenigstens einen Teil einer ablösbaren Farbschicht der zweiten Verschlusskomponente, diese Farbschicht zumindest teilweise abschabt.

In einer bevorzugten Weiterbildung der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist wenigstens ein erster Abschnitt unterhalb seiner Farbschicht mit Bildern, Zeichen, Logos, Schriftzügen oder Kombinationen daraus versehen.

In einer bevorzugten Ausführungsform ist für wenigstens eine Schabeeinrichtung eine Form vorgesehen, die einer Gruppe entnommen ist, welche stabförmige, schraubenförmige, sternförmige, spiralförmige und/oder ringförmige Formen aufweist.

In einer bevorzugten Weiterbildung der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist an wenigstens einem ersten Abschnitt wenigstens eine bzgl. einer im Wesentlichen nach außen gewandten Seite der Verschlussvorrichtung wendbare Einrichtung vorgehen, die wenigstens eine erste und wenigstens eine zweite Seite aufweist, wobei sich die Seiten in wenigstens einer physisch wahrnehmbaren Eigenschaft unterscheiden.

In einer bevorzugten Weiterbildung der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist wenigstens eine wendbare Einrichtung mit wenigstens einem ersten und wenigstens einem zweiten Abschnitt verbunden, wobei wenigstens zumindest zu einem Zeitpunkt während der Überführung des mit der wendbaren Einrichtung verbundenen ersten Abschnitts und zweiten Abschnitts von deren ersten in die zweite Lage bezüglich einander im Wesentlichen die jeweils andere Seite der wendbaren Einrichtung einer im Wesentlichen nach außen gewandten Seite der Verschlussvorrichtung zugewandt ist.

In einer bevorzugten Weiterbildung der erfindungsgemäßen Vorrichtung weist wenigstens ein zweiter Abschnitt wenigstens eine Wendeeinrichtung auf, welche wenigstens zumindest zu einem Zeitpunkt während der Überführung in die zweite Lage zumindest teilweise mechanisch derart auf die wendbare Einrichtung einwirkt, dass im Wesentlichen die jeweils andere Seite der wendbaren Einrichtung einer im Wesentlichen nach außen gewandten Seite der Verschlussvorrichtung zugewandt ist.

In einer bevorzugten Ausführungsform werden für die Wendeeinrichtung Formen vorgesehen, die einer Gruppe entnommen sind, welche stabförmige, sternförmige und/oder ringförmige Formen aufweist.

In einer bevorzugten Weiterbildung der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist wenigstens eine Seite wenigstens einer wendbaren Einrichtung mit Bildern, Zeichen, Logos, Schriftzügen oder Kombinationen daraus versehen.

In einer bevorzugten Weiterbildung der erfindungsgemäßen Vorrichtung weist wenigstens ein erster Abschnitt einen Anzeigebereich, bestehend aus einem Material auf, welches bei einer vorbestimmten Einwirkung wenigstens eine seiner physisch wahrnehmbaren Eigenschaften ändert, und wenigstens ein zweiter Abschnitt weist wenigstens eine Einwirkeinrichtung auf, welche wenigstens zumindest zu einem Zeitpunkt während der Überführung in die zweite Lage, und zumindest teilweise in vorbestimmter Weise auf den Anzeigebereich einwirkt.

In einer bevorzugten Weiterbildung der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist die Einwirkung der Einwirkeinrichtung mechanischer, thermischer, chemischer, elektrostatischer und/oder daraus kombinierter Art.

In einer bevorzugten Ausführungsform weist wenigstens ein erster Abschnitt wenigstens einen gassensitiven Anzeigebereich bestehend aus einem Material auf, welches unter Einfluss wenigstens eines - bevorzugt in der Atmosphäre enthaltenen - Reaktionsgases, wie insbesondere, aber nicht ausschließlich, Sauerstoff, wenigstens eine seiner physisch wahrnehmbaren Eigenschaften ändert.

In einer bevorzugten Weiterbildung der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist in der ersten Lage der gassensitive Anzeigebereich im Wesentlichen gasdicht gegen seine Umgebung abgegrenzt und hat keinen Kontakt zum Reaktionsgas.

In einer bevorzugten Ausführungsform wird in der zweiten Lage die gasdichte Abgrenzung des gassensitiven Anzeigebereichs gegen seine Umgebung aufgehoben, und kommt der Anzeigebereich wenigstens teilweise in Kontakt mit einem Teil des in seiner Umgebung vorhandenen Reaktionsgases.

In einer bevorzugten Weiterbildung der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist eine Sicherungseinrichtung vorgesehen, die ein versehentliches Überführen wenigstens eines ersten bezüglich wenigstens eines zweiten Abschnitts von der ersten in die zwei-

te Lage durch insbesondere, aber nicht ausschließlich, eine kraft- und/oder formschlüssige Sicherung, einen zu überwindenden Widerstand, oder eine Sollbruchstelle verhindert.

In einer bevorzugten Weiterbildung der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist eine Fixiereinrichtung vorgesehen, die nach der Überführung wenigstens eines ersten bezüglich wenigstens eines zweiten Abschnitts in die zweite Lage ein Verharren wenigstens eines Abschnitts in dieser Lage durch insbesondere, aber nicht ausschließlich, den Eingriff einer kraft- und/oder formschlüssigen Sicherung oder eines zu überwindenden Widerstands bewirkt.

Weitere Vorteile und Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung ergeben sich aus den beiliegenden Zeichnungen.

Darin zeigen:

Fig. 1 eine perspektivische Ansicht möglicher Relativbewegungen jeweils zweier Verschlusskomponenten;

Fig. 2 eine perspektivische Ansicht eines Ausführungsbeispiels der erfindungsgemäßen Verschlussvorrichtung mit Schabeeinrichtungen;

Fig. 3 perspektivische Ansichten verschiedener Ausführungsbeispiele der erfindungsgemäßen Verschlussvorrichtung mit unterschiedlichen Schabeeinrichtungen;

Fig. 4 eine perspektivische Ansicht eines Ausführungsbeispiels der erfindungsgemäßen Verschlussvorrichtung mit Wendeeinrichtungen;

Fig. 5 perspektivische Ansichten verschiedener Ausführungsbeispiele der erfindungsgemäßen Verschlussvorrichtung mit unterschiedlichen Wendeeinrichtungen;

Das Bezugszeichen 1 in Fig. 1 bezeichnet ein Ausführungsbeispiel, bei dem die zwei Verschlusskomponenten durch eine äußere im Wesentlichen zylindrische Kappe 1a und eine kleinere innere, ebenfalls im Wesentlichen zylindrische Kappe 1b gebildet werden, wobei die innere Kappe 1b im Wesentlichen konzentrisch innerhalb der äußeren Kappe 1a positioniert ist.

Die erfindungsgemäß erforderliche Relativbewegung wenigstens zweier Abschnitte erfolgt hier durch die radiale Drehung der äußeren 1a gegenüber der inneren Kappe 1b. Dabei ist es möglich, dass es sich bei den Kappen 1a, 1b um zwei getrennte Bauteile handelt, die lediglich beispielsweise über einen an der Unterseite der äußeren Kappe 1a entsprechend ausgeführten Kragen (nicht dargestellt) oder Ring in der Drehbewegung geführt werden.

Andererseits kann dieser Kragen auch derart ausgeführt sein, dass er in einen entsprechend abgestimmten Wulst an der Unterseite der inneren Kappe 1b eingreift, der entsprechend einer bevorzugten Weiterbildung eine Verbindungseinrichtung darstellt. Bei einem derart ausgebildeten Ausführungsbeispiel handelt es sich um ein zwar beweglich gekoppeltes, aber nur um ein Bauteil.

Mit dem Bezugszeichen 2 ist ein weiteres Ausführungsbeispiel gekennzeichnet, welches zwei im Wesentlichen kubische Kappen 2a, 2b zeigt, die entsprechend des in Fig. 1 dargestellten Ausführungsbeispiels ineinander geschachtelt sind, wobei der Schnittpunkt der geometrischen Raumdiagonalen der Kappen 2a, 2b im Wesentlichen identisch ist. Bei diesem Beispiel ist insbesondere eine Relativbewegung zwischen den Kappen 2a, 2b denkbar, welche durch axialen Druck oder Zug entlang der gemeinsamen geometrischen Mittellängsachse der beiden kubischen Kappen 2a, 2b eingeleitet wird und die äußere Kappe 2a gegenüber der inneren Kappe 2b axial nach unten bzw. oben verschiebt.

Mit dem Bezugszeichen 3 ist eine Verschlussvorrichtung 1 entsprechende erfindungsgemäße Vorrichtung bezeichnet, wobei je-

doch durch die von den Längsseiten rechts und links nach außen weisende Pfeile andeuten, dass hier die zur Auslösung der Farbkennzeichnung der erstmaligen Öffnung nötige Bewegung der gegeneinander bewegbaren zylindrischen Kappen 1a, 1b durch seitliches Ziehen eingeleitet wird, wodurch sich die äußere Kappe 1a gegenüber der inneren Kappe 1b seitlich nach rechts bzw. links verschiebt. Das seitliche Ziehen kann auch indirekt durch Drücken in im Wesentlichen zur Mantelseite der äußeren Kappe 1a senkrechten Richtung bewirkt werden.

Die Verschlussvorrichtung 4 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel mit zwei zylindrischen Kappen 1a, 1b als Verschlusskomponenten. Hier deuten jedoch die an den Längsseiten nach innen weisenden Pfeile an, dass die erfindungsgemäße Relativbewegung durch seitliches Quetschen erfolgt, was eine Verformung in Form einer nach innen gerichteten Eindellung der Mantelseite der äußeren Kappe 1a bewirkt, die sich hierdurch relativ zur Mantelseite der inneren Kappe 1b bewegt.

Mit dem Bezugssymbol 5 wird ein weiteres Ausführungsbeispiel bezeichnet, welches zwei im Wesentlichen halbkugelförmige konzentrisch ineinander geschachtelte Kappen 5a, 5b schematisch darstellt, die als erfindungsgemäße Verschlusskomponenten fungieren. In diesem Ausführungsbeispiel wird die erfindungsgemäße Farbveränderung an der Verschlussvorrichtung dadurch ausgelöst, dass die äußere Kappe 5a gegenüber der inneren Kappe 5b bzgl. der gemeinsamen, aus der Blattebene herausragenden geometrischen Mittelachse M axial verkippt wird, d.h. die geometrische Mittelsenkrechte des kreisförmigen Öffnungsquerschnitts der äußeren halbkugelförmigen Kappe 5a wird gegenüber der Mittelachse M um einen gewissen Winkel geneigt.

Generell liegen auch beliebige Kombinationen der oben beschriebenen Relativbewegungen zwischen den Verschlusskomponenten bzw. äußeren und inneren Kappen im Sinne der vorliegenden Erfindung, wie beispielsweise dass ein axiales Drücken und Verschieben der Kappen bis zu einem Anschlag und von einem radialen Drehen der Kappen gefolgt wird. Solche Kombinationsbewegungen haben den

Vorteil, dass Kindern das Öffnen von Behältern mit gefährlichem Inhalt erschwert wird. Bevorzugt tritt eine Überführung der relativen Lagen der erfindungsgemäßen Abschnitte nur bei einer der Relativbewegungen auf.

Anhand von Fig. 2 wird ein Ausführungsbeispiel im Detail beschrieben, beim welchem zur Farbkennzeichnung die Schabeeinrichtungen 30 sowie die ablösbare Farbschicht 50 vorgesehen sind. Das Ausführungsbeispiel weist eine im Wesentlichen zylindrische äußere Kappe 10 als erste Verschlusskomponente, sowie die darin im Wesentlichen konzentrisch positionierte kleinere und ebenfalls im Wesentlichen zylindrische Kappe 20 als zweite Verschlusskomponente auf.

Die äußere seitliche Mantelfläche der inneren Kappe 20 ist mit einer ablösbaren Farbschicht 50 versehen, welche eine vorbestimmte Farbe aufweist. Auf dem Umfang der inneren Zylindermantelfläche der äußeren Kappe 10 sind im Wesentlichen in regelmäßigen Abstand voneinander vier Schabeeinrichtungen 30 angeordnet. Geeignet sind beliebige Anzahlen von über den Umfang verteilten Schabeeinrichtungen 30, bevorzugt jedoch zwischen einer und zehn. Vorzugsweise sind diese gleichmäßig über den Umfang verteilt, es sind jedoch auch spezielle Verteilungen denkbar, beispielsweise um Formen, Bilder, Logos oder dergleichen aus der Farbschicht zu schaben.

Diese sind als jeweils parallel zur geometrischen Mittelachse der beiden Kappen angeordnete, rechtwinklige Profilstufen mit dreieckigem Querschnitt ausgeführt, deren diagonal gegenüberliegende Kanten der inneren Mantelfläche der äußeren Kappe 10 zugewandt sind, und deren ins Innere der äußeren Kappe 10 ragende Mittelkante 80 in mechanischem Eingriff mit der äußeren Mantelfläche der inneren Kappe 20 steht. Die Schabeeinrichtungen 30 haben dabei wie dargestellt bevorzugt eine im Wesentlichen der Höhe der inneren Kappe 20 entsprechende Länge, es sind jedoch auch kürzere Schabeeinrichtungen denkbar, die entsprechend einen Teil der äußeren Mantelfläche der inneren Kappe 20 beim Öffnen überstreichen. Ebenso sind als Schabeeinrichtungen

Einfach-Stege die lediglich mit einer Kante schäben sowie Stege mit sägezahnförmigem, parallelogrammförmigem, S- oder Z-förmigem Querschnitt geeignet.

Wird die äußere Kappe 10 gegenüber der inneren Kappe 20 radial gedreht, schabt die Mittelkante 80 der Schabeeinrichtung 30 in Umfangsrichtung derart an der äußeren Mantelseite der inneren Kappe 20 vorbei, dass die bevorzugt leicht ablösbare Farbschicht 50 entfernt wird, und die vorzugsweise wenigstens teilweise durch den Abrieb entstandene andersfarbige Außenseite 51 der inneren Kappe 20 durch die vorzugsweise zumindest teilweise transparente äußere Kappe 10 erkennbar wird.

Bevorzugt werden die Farreste 60 der abgetragenen Farbschicht 50 durch den an der Unterseite der äußeren Kappe 10 ausgebildeten radialen Kragen 70 aufgefangen, der sich in radialer Richtung im Wesentlichen senkrecht zur Mantelfläche der äußeren Kappe 10 in einem unteren Bereich der Kappe 10 von der Innenseite der Kappe 10 bis zur Außenseite der inneren Kappe 20 erstreckt.

Zusätzlich erfüllt der Kragen 70 die Funktion, die Relativbewegung, sprich das radiale Drehen der äußeren Kappe gegenüber der inneren Kappe 20 im Sinne einer Führungseinrichtung einer bevorzugten Weiterbildung zu führen. Dabei ist es zusätzlich möglich, dass der Kragen 70 in form- und/oder kraftschlüssigem Eingriff mit einem nicht dargestellten entsprechend abgestimmten Wulst an der unteren Außenseite der inneren Kappe steht, wobei Kragen und Wulst zusammen eine bevorzugte Verbindungseinrichtung zwischen den beiden Verschlusskomponenten 10 und 20 bilden.

Die innere Kappe 20 weist bevorzugt an ihrer Innenseite Gewindegänge auf (nicht dargestellt), die in entsprechende Gewindegänge an dem zu verschließenden Gegenstand eingreifen.

Um zu verhindern, dass die beiden Kappen 10 und 20 versehentlich und nicht zum Öffnen des verschlossenen Gegenstand bereits

gegeneinander bewegt werden können, kann beispielsweise (nicht dargestellt) am unteren Kragen 70 zwischen innerer und äußerer Kappe eine Sollbruchstelle vorgesehen sein; die erst bewusst durchbrochen werden muss, um die beiden Kappen 10 und 20 radial gegeneinander drehen zu können.

Dies kann aber auch dadurch bewerkstelligt werden, dass beispielsweise die Mittelkanten 80 der Schabeeinrichtungen 30 einen oder mehrere parallel zur geometrischen Mittelachse der Kappen 10, 20 auf den Außenseiten der inneren Kappe 20 vorgesehenen Stege bzw. Erhebungen überwinden müssen.

Letztere sind vorzugsweise so angeordnet, dass im ungeöffneten Ausgangszustand die Mittelkanten 80 der Schabeeinrichtungen 30 im Wesentlichen an einer Seite der Erhebungen bzw. Stege anliegen und zum Öffnen durch das Mitdrehen der Schabeeinrichtungen 30 mit der Außenkappe über die Stege bzw. Erhebungen auf der Außenseite der Innenkappe hinweg bewegt werden müssen, was einen gewissen zu überwindenden Widerstand darstellt. Die Stege bzw. Erhebungen erfüllen die Funktion einer Sicherungseinrichtung im Sinne einer bevorzugten Weiterbildung. Als solche Sicherungseinrichtung kann ebenso eine mit gewissem Widerstand lösbare Verklebung der Schabeinrichtungen 30 mit der Außenfläche der inneren Kappe 20 fungieren.

Vorzugsweise gerät die äußere Kappe 10, nachdem sie um einen vorbestimmten Winkel gegenüber der inneren Kappe 20 verdreht wurde, und dadurch zumindest ein deutlich durch die transparente äußere Kappe 10 erkennbarer Teil der Farbschicht 50 abgelöst wurde, durch eine (nicht dargestellte) Rasteinrichtung in im Wesentlichen drehfesten Eingriff mit der inneren Kappe 20. Dies bewirkt, dass sich anschließend beide Kappen zusammen über weiteres Drehen mit Hilfe der im beschriebenen Beispiel auf der Innenseite der inneren Kappe 20 vorgesehenen, nicht sichtbaren Gewindegänge vom zu verschließenden Behälter abdrehen lassen.

Bevorzugt gerät die äußere Kappe 10 dadurch in im Wesentlichen festen Eingriff mit der inneren Kappe 20, dass, ähnlich zu der

oben beschriebenen Sicherheitseinrichtung, die ein unbewusstes Verdrehen der inneren und äußeren Kappe gegeneinander verhindert, beispielsweise die Schabeeeinrichtungen 30 mit ihren Mittelkanten 80 auf weitere (nicht dargestellte) vorzugsweise höhere steg- oder andersartige Erhebungen auf der Außenseite der inneren Kappe 20 stoßen, welche ein darüber hinausgehendes Verdrehen der Kappen verhindern.

Vorzugsweise müssen die Mittelkanten 80 der Schabeeeinrichtungen 30 kurz vor den ein weiteres Verdrehen zwischen innerer und äußerer Kappe verhindernden Anschlagsstege weitere, sich weniger stark erhebende oder auch widerhakenartig mit dreiecksförmigen Querprofil ausgestaltete Stege auf der Außenseite der inneren Kappe 20 überwinden, so dass eine im Wesentlichen kraft- und/oder formschlüssige Verbindung zwischen äußerer und innerer Kappe entsteht und auch beim Wiederverschließen des Verschlussgegenstandes durch Drehen in der entgegengesetzten radialen Richtung beide Kappen in einer festen relativen Position zueinander verharren. Solche ineinandergreifenden Stege sind auch im unteren Kragenbereich der beiden Kappen denkbar.

Es ist bevorzugt, dass die Außenseite der inneren Kappe 20 nicht lediglich eine andere Farbe aufweist, als die Farbschicht, sondern mit Bildern, Zeichen, Logos, Schriftzügen oder Kombinationen daraus versehen ist.

In Fig. 3 sind eine Reihe alternativer Anordnungen und Formen der Schabeeeinrichtungen dargestellt. Diese können, je nach gewünschter Art der Abschabung, der Seite, die mit einer Farbschicht versehen ist, bzw. auf die Relativbewegung der in allen Beispielen zylinderförmigen Kappen entsprechend angepasst sein. Mit dem Bezugssymbol 31 ist beispielsweise eine Verschlussvorrichtung bezeichnet, die im Vergleich zur in Fig. 2 dargestellten Verschlussvorrichtung zusätzliche stabförmige Schabeeeinrichtungen aufweist.

Demgegenüber sind mit dem Bezugssymbol 32 schraubenförmige Schabeeeinrichtungen bezeichnet, welche ähnlich einem Gewinde

mit einem oder mehreren Gängen ausgeführt sein können. Hierbei wird durch die Drehung der äußeren Kappe 10 gegenüber der inneren im Falle einer Öffnungsrotation gegen den Uhrzeigersinn die Farbe schräg nach unten entfernt.

Die Bezugszeichen 33 und 34 bezeichnen stern- bzw. spiralförmige Schabeeinrichtungen, welche eine Farbschicht von der Stirnfläche der Innenkappe entfernen, wobei im Falle der Schabeeinrichtungen 33 die Abschabung in Umfangsrichtung und im Falle der Schabeeinrichtungen 34 die Abschabung in radialer Richtung erfolgt. Die spiralförmige Schabeeinrichtung hat den zusätzlichen Vorteil, dass beim Drehen die Farbreste nach außen transportiert werden.

Die Bezugszeichen 35 und 36 bezeichnen zwei weitere zylinderförmige Kappenverschlüsse, wobei die zur Entfernung der Verschlussvorrichtung vom Verschlussgegenstand nötige Bewegung durch axiales Ziehen oder Drücken eingeleitet wird. In diesem Beispiel erweisen sich beispielsweise die ringförmigen Schabeeinrichtungen 35 als geeignet, die Farbe von der Außenseite der Innenkappe 20 in axialer Richtung zu entfernen, bzw. auch die schraubenförmigen Schabeeinrichtungen 36. In diesem Fall wird die Farbe dann bei Hub- oder Zugbewegungen schräg nach unten entfernt.

Fig. 4 zeigt ein Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Verschlussvorrichtung, bei der wendbare Einrichtungen und Wendeinrichtungen im Sinne der vorliegenden Erfindung zum Einsatz kommen. Wie in dem in Fig. 3 dargestellten Ausführungsbeispiel, besteht die Verschlussvorrichtung wieder im Wesentlichen aus einer im Wesentlichen zylindrischen äußeren Kappe 10, in der eine ebenfalls zylindrische Innenkappe 20 im Wesentlichen konzentrisch angeordnet ist.

In diesem Beispiel ist die äußere Zylindermantelfläche der inneren Kappe 20 von vier wendbaren Folien 55 als wendbare Einrichtung im Sinne der Erfindung im Wesentlichen bedeckt, wobei eine zur geometrischen Mittelachse der Kappen parallele Längs-

seite der Folie an der äußeren Mantelfläche der inneren Kappe 20 anliegt, und lediglich jeweils eine Seite einer Wendefolie 55 im Wesentlichen fest mit der äußeren Mantelfläche der Innenkappe 20 verbunden ist, wobei jeweils eine befestigte Seite einer Wendefolie 55 direkt zur anliegenden Seite der benachbarten Wendefolie 55 angrenzt.

Im Ausführungsbeispiel sind vier Wendeeinrichtungen 40 an der inneren Mantelfläche der äußeren Kappe 10 im Wesentlichen im gleichen Abstand voneinander auf dem Umfang angeordnet. Die Wendeeinrichtungen 40 im Sinne der vorliegenden Erfindung werden dabei durch sich schräg von der inneren Mantelfläche der äußeren Kappe ins Innere erstreckende Stege mit sägezahnförmigem Querschnitt gebildet, deren von der inneren Mantelfläche der äußeren Kappe 10 abgewandte Kante 80 an der äußeren Mantelfläche der inneren Kappe 20 anliegt.

Ähnlich den Schabeeinrichtungen 30 im Ausführungsbeispiel der Fig. 3 greifen die stegartigen Wendeeinrichtungen 40 mit ihren schräg an der Mantelfläche der inneren Kappe 20 anliegenden Kante 80 beim Drehen in Umfangsrichtung entgegen dem Uhrzeigersinn derart unter die lediglich an der äußeren Mantelfläche der inneren Kappe 20 anliegenden Wendefolien 55 an, dass sich die an der Innenkappe anliegenden Kanten 80 der Wendvorrichtungen 40 unter die Wendefolien 55 schieben, und beim weiteren Drehen diese im Uhrzeigersinn radial nach außen drücken, und das freie Ende der Wendefolie 55 schließlich weiter in Umfangsrichtung mitnehmen.

Dabei erfolgt die Drehung der äußeren Kappe 10 zumindest so weit, dass die freien Enden 56 der Wendefolien 55 von den Wendeeinrichtungen 40 über den Punkt hinaus, an dem die jeweils gleiche Wendefolie an der Innenkappe befestigt ist, mitgenommen werden und auch darüber hinaus, so dass schließlich die zunächst der äußeren Mantelfläche der inneren Kappe 20 zugewandten Seiten der Wendefolien 55 nach außen weisen. Diese besitzen vorzugsweise eine deutlich andere Farbe als die anfänglich nach außen weisenden Seiten der Wendefolien 55, was durch die zumin-

dest teilweise transparente Mantelseite der äußereren Kappe von außen ersichtlich ist.

Auch hier können zusätzlich an den zunächst verdeckten Seiten der Wendefolien, zusätzlich oder stattdessen Bilder, Zeichen, Logos, Schriftzüge oder Kombinationen daraus vorgesehen sein.

Vorzugsweise sind auch bei dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 4 wie oben beschrieben stegartige Rasteinrichtungen auf der Außenmantelfläche der Innenkappe 20 vorgesehen (nicht dargestellt), die verhindern, dass nach dem Wenden der Folien, die Kappen weiter in die gleiche Richtung bzw. zurückgedreht werden können und so möglicherweise die Folien zurückgewendet werden könnten.

Fig. 5 zeigt eine Reihe weiterer erfindungsgemäßer Verschlussvorrichtungen mit alternativen Anordnungen der Wendeeinrichtungen. Beispielsweise sind mit dem Bezugszeichen 41, ähnlich wie in der Fig. 4 dargestellt, zusätzliche im Umfang versetzte stabförmige Wendevorrichtungen bezeichnet. Das Bezugszeichen 42 kennzeichnet sternförmige Wendeeinrichtungen, die beim radialen Drehen der äußeren Kappe auf der Stirnfläche angeordnete kreissegmentförmige Folien wendet. Im Beispiel der ringförmigen Wendeeinrichtungen 43 erfolgt das Wenden der Folien durch vertikales Ziehen oder Drücken der äußeren Kappe. Hierzu sind die Folien bevorzugt geschlitzt oder weisen wenigstens einen elastischen Abschnitt auf, um ein Wenden zu erleichtern.

Beim Wenden durch Zug- oder Druckbewegung kann es sein, dass insbesondere bei der Zugbewegung auch das Öffnen des Verschlusses durch die Zugbewegung erfolgt. Es ist jedoch auch möglich, dass nachdem die äußere Kappe 10 durch eine Zug- oder Druckbewegung in eine Endposition gegenüber der inneren Kappe gebracht wurde, eine Drehbewegung zum eigentlichen Öffnen der Verschlussvorrichtung ermöglicht wird. Anders als in den zuvor beschriebenen Ausführungsbeispielen ist es auch möglich, dass die an der Innenseite der Außenkappe angeordneten Schabeeinrichtungen, auf der Außenseite der Innenkappe angeordnet sind, und um-

gekehrt die Farbschicht auf der Innenseite einer wenigstens zum Teil transparenten Außenkappe vorgesehen ist. Genauso ist es denkbar, dass für die Verschlussvorrichtung nach Fig. 4 die Wendeeinrichtungen an der Außenseite der Innenkappe, und die Wendefolien an der transparenten Innenseite der Außenkappe angeordnet sind.

Ansprüche**1. Verschlussvorrichtung mit:**

- wenigstens einem ersten Abschnitt,
- wenigstens einem relativ zum ersten Abschnitt bewegbar angeordneten zweiten Abschnitt,
- wobei wenigstens ein erster und wenigstens ein zweiter Abschnitt wenigstens eine erste und wenigstens eine zweite relative Lage zueinander einnehmen können,
- und wobei wenigstens ein Abschnitt wenigstens einen Anzeigebereich aufweist, der in wenigstens einer physisch wahrnehmbaren Eigenschaft im Wesentlichen dauerhaft veränderbar ist,

dadurch gekennzeichnet, dass

eine zum Öffnen und/oder Schließen der Verschlussvorrichtung nötige Bewegung unmittelbar die relative Lage von wenigstens einem erstem bzgl. wenigstens einem zweitem Abschnitt zumindest zeitweise von der ersten Lage in die zweite Lage überführt und die Änderung der physisch wahrnehmbaren Eigenschaft bewirkt.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet, dass

die physisch wahrnehmbare Eigenschaft einer Gruppe von Eigenschaften entnommen ist, welche insbesondere, aber nicht

ausschließlich, Farbe, Transparenz, Reflektivität und Glanz aufweist.

3. Vorrichtung, insbesondere nach wenigstens einem der vorangegangenen Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass

wenigstens zwei im Wesentlichen starre, relativ zueinander bewegbare Verschlusskomponenten vorgesehen sind.

4. Vorrichtung, insbesondere nach wenigstens einem der vorangegangenen Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass

die wenigstens zwei Verschlusskomponenten über wenigstens eine Verbindungseinrichtung relativ zueinander bewegbar verbunden sind.

5. Vorrichtung, insbesondere nach wenigstens einem der vorangegangenen Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass

die wenigstens zwei Verschlusskomponenten Formen aufweisen, die einer Gruppe entnommen sind, welche insbesondere, aber nicht ausschließlich, zylindrische, sphärische, konsische, elliptische, ringförmige und kubische Formen aufweist.

6. Vorrichtung, insbesondere nach wenigstens einem der vorangegangenen Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass

die wenigstens zwei Verschlusskomponenten als wenigstens

eine äußere und wenigstens eine innere Kappe ausgeführt sind.

7. Vorrichtung, insbesondere nach wenigstens einem der vorangegangenen Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass

wenigstens eine innere Kappe zumindest zum Teil innerhalb wenigstens einer äußeren Kappe, bevorzugt im Wesentlichen konzentrisch positioniert ist.

8. Vorrichtung, insbesondere nach wenigstens einem der vorangegangenen Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass

wenigstens eine äußere Kappe wenigstens einen transparenten Abschnitt aufweist, der so angeordnet ist, dass dadurch zumindest ein Abschnitt wenigstens einer inneren Kappe sichtbar ist.

9. Vorrichtung, insbesondere nach wenigstens einem der vorangegangenen Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass

wenigstens eine innere Kappe über wenigstens eine erste Verschlusseingriffseinrichtung, wie insbesondere, aber nicht ausschließlich, Gewindegänge, Pass- und/oder Wulst- und/oder Dichtringe verfügt, die einen lösbarer Eingriff zwischen innerer Kappe und wenigstens einer entsprechend abgestimmten, zweiten Verschlusseingriffseinrichtung am Verschlussgegenstand erlauben.

10. Vorrichtung, insbesondere nach wenigstens einem der vorangegangenen Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass

an wenigstens einer äußeren und/oder inneren Kappe wenigstens eine Führungseinrichtung, insbesondere, aber nicht ausschließlich, ein Kragen, eine Schiene, ein Ring oder dergleichen derart vorsehen ist, dass wenigstens eine äußere und wenigstens eine innere Kappe im Wesentlichen lediglich entlang einer Vorzugsrichtung gegeneinander bewegt werden können.

11. Vorrichtung, insbesondere nach wenigstens einem der vorangegangenen Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass

an wenigstens einer der wenigstens zwei Verschlusskomponenten wenigstens eine Rasteinrichtung vorgesehen ist, welche nach der Überführung wenigstens eines ersten bzgl. wenigstens eines zweiten Abschnitts in die zweite Lage, insbesondere durch den Eingriff einer kraft- und/oder formschlüssigen Verbindung oder eines zu überwindenden Widerstands die zwei Verschlusskomponenten im Wesentlichen bzgl. einander fixiert.

12. Vorrichtung, insbesondere nach wenigstens einem der vorangegangenen Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass

die bewegliche Anordnung der wenigstens zwei Verschlusskomponenten derart erfolgt, dass zwischen diesen Verschlusskomponenten Relativbewegungen ermöglicht werden, welche einer Gruppe entnommen sind, die radiales Verdrehen, axiales und seitliches Verschieben, seitliches Verformen und axiales Verkippen bzgl. der gemeinsamen geometrischen Längsachse der Verschlusskomponenten aufweist.

13. Vorrichtung, insbesondere nach wenigstens einem der vorangegangenen Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass

wenigstens ein erster Abschnitt wenigstens teilweise mit einer Farbschicht versehen ist, welche durch mechanische Einwirkung zumindest teilweise abgelöst werden kann, und wenigstens ein zweiter Abschnitt wenigstens eine Schabe-einrichtung aufweist, welche wenigstens zumindest zu einem Zeitpunkt während der Überführung in die zweite Lage, und zumindest teilweise mechanisch auf die Farbschicht einwirkt.

14. Vorrichtung, insbesondere nach wenigstens einem der vorangegangenen Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass

wenigstens ein erster Abschnitt unterhalb seiner Farbschicht eine andere Farbe aufweist.

15. Vorrichtung, insbesondere nach wenigstens einem der vorangegangenen Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass

wenigstens ein erster Abschnitt unterhalb seiner Farbschicht mit Bildern, Zeichen, Logos, Schriftzügen oder Kombinationen daraus versehen ist.

16. Vorrichtung, insbesondere nach wenigstens einem der vorangegangenen Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass

für die wenigstens eine Schabeeinrichtung Formen vorgesehen werden, die eine Gruppe entnommen sind, welche stab-

förmige, schraubentörnige, sternförmige, spiralförmige und/oder ringförmige Formen aufweist.

17. Vorrichtung, insbesondere nach wenigstens einem der vorangegangenen Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass

an wenigstens einem ersten Abschnitt wenigstens eine bzgl. einer im Wesentlichen nach außen gewandten Seite der Verschlussvorrichtung wendbare Einrichtung vorgehen ist, die wenigstens eine erste und wenigstens eine zweite Seite aufweist, wobei sich die Seiten in wenigstens einer physisch wahrnehmbaren Eigenschaft unterscheiden.

18. Vorrichtung, insbesondere nach wenigstens einem der vorangegangenen Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass

die wenigstens eine wendbare Einrichtung mit wenigstens einem ersten und mit wenigstens einem zweiten Abschnitt verbunden ist und wobei wenigstens zumindest zu einem Zeitpunkt während der Überführung in die zweite Lage bezüglich einander, im Wesentlichen die jeweils andere Seite der wendbaren Einrichtung einer im Wesentlichen nach außen gewandten Seite der Verschlussvorrichtung zugewandt ist.

19. Vorrichtung, insbesondere nach wenigstens einem der vorangegangenen Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass

wenigstens ein zweiter Abschnitt wenigstens eine Wendeeinrichtung aufweist, welche wenigstens zumindest zu einem Zeitpunkt während der Überführung in die zweite Lage, und zumindest teilweise mechanisch derart auf wenigstens eine wendbare Einrichtung einwirkt, dass im Wesentlichen die

jeweils andere Seite der wendbaren Einrichtung einer im Wesentlichen nach außen gewandten Seite der Verschlussvorrichtung zugewandt ist.

20. Vorrichtung, insbesondere nach wenigstens einem der vorangegangenen Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass

für die Wendeeinrichtungen Formen vorgesehen werden, die eine Gruppe entnommen sind, welche stabförmige, sternförmige und/oder ringförmige Formen aufweist.

21. Vorrichtung, insbesondere nach wenigstens einem der vorangegangenen Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass

wenigstens eine Seite wenigstens einer wendbaren Einrichtung mit Bildern, Zeichen, Logos, Schriftzügen oder Kombinationen daraus versehen ist.

22. Vorrichtung, insbesondere nach wenigstens einem der vorangegangenen Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass

wenigstens ein erster Abschnitt wenigstens einen Anzeigebereich bestehend aus einem Material aufweist, welches bei einer vorbestimmten Einwirkung wenigstens eine seiner physisch wahrnehmbaren Eigenschaften ändert, und wenigstens ein zweiter Abschnitt wenigstens eine Einwirkeinrichtung aufweist, welche wenigstens zumindest zu einem Zeitpunkt während der Überführung in die zweite Lage, und zumindest teilweise in vorbestimmter Weise auf den Anzeigebereich einwirkt.

23. Vorrichtung, insbesondere nach wenigstens einem der vorangegangenen Ansprüche;

dadurch gekennzeichnet, dass

die Einwirkung der Einwirkeinrichtung mechanischer, thermischer, chemischer, elektrostatischer und/oder daraus kombinierter Art ist.

24. Vorrichtung, insbesondere nach wenigstens einem der vorangegangenen Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass

wenigstens ein erster Abschnitt wenigstens einen gassensitiven Anzegebereich bestehend aus einem Material aufweist, welches unter Einfluss wenigstens eines - bevorzugt in der Atmosphäre enthaltenen - Reaktionsgases, wie insbesondere, aber nicht ausschließlich, Sauerstoff, wenigstens eine seiner physisch wahrnehmbaren Eigenschaften ändert.

25. Vorrichtung, insbesondere nach wenigstens einem der vorangegangenen Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass

in der ersten Lage der gassensitive Anzegebereich im Wesentlichen gasdicht gegen seine Umgebung abgegrenzt ist und keinen Kontakt zum Reaktionsgas hat.

26. Vorrichtung, insbesondere nach wenigstens einem der vorangegangenen Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass

in der zweiten Lage die gasdichte Abgrenzung des gassensitiven Anzegebereichs gegen seine Umgebung aufgehoben wird, und der Anzegebereich wenigstens teilweise in Kon-

takt mit einem Teil des in seiner Umgebung vorhandenen Reaktionsgases kommt.

27. Vorrichtung, insbesondere nach wenigstens einem der vorangegangenen Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass

eine Sicherungseinrichtung vorgesehen ist, die ein versehentliches Überführen eines Abschnitts in die zweite Lage durch insbesondere, aber nicht ausschließlich, eine kraft- und/oder formschlüssige Sicherung, einen zu überwindenden Widerstand oder eine Sollbruchstelle verhindert.

28. Vorrichtung, insbesondere nach wenigstens einem der vorangegangenen Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass

eine Fixiereinrichtung vorgesehen ist, die ein Verharren wenigstens eines ersten bzgl. wenigstens eines Abschnitts in der zweiten Lage durch insbesondere, aber nicht ausschließlich, den Eingriff einer kraft- und/oder formschlüssigen Verbindung oder eines zu überwindenden Widerstands bewirkt.

1 / 3

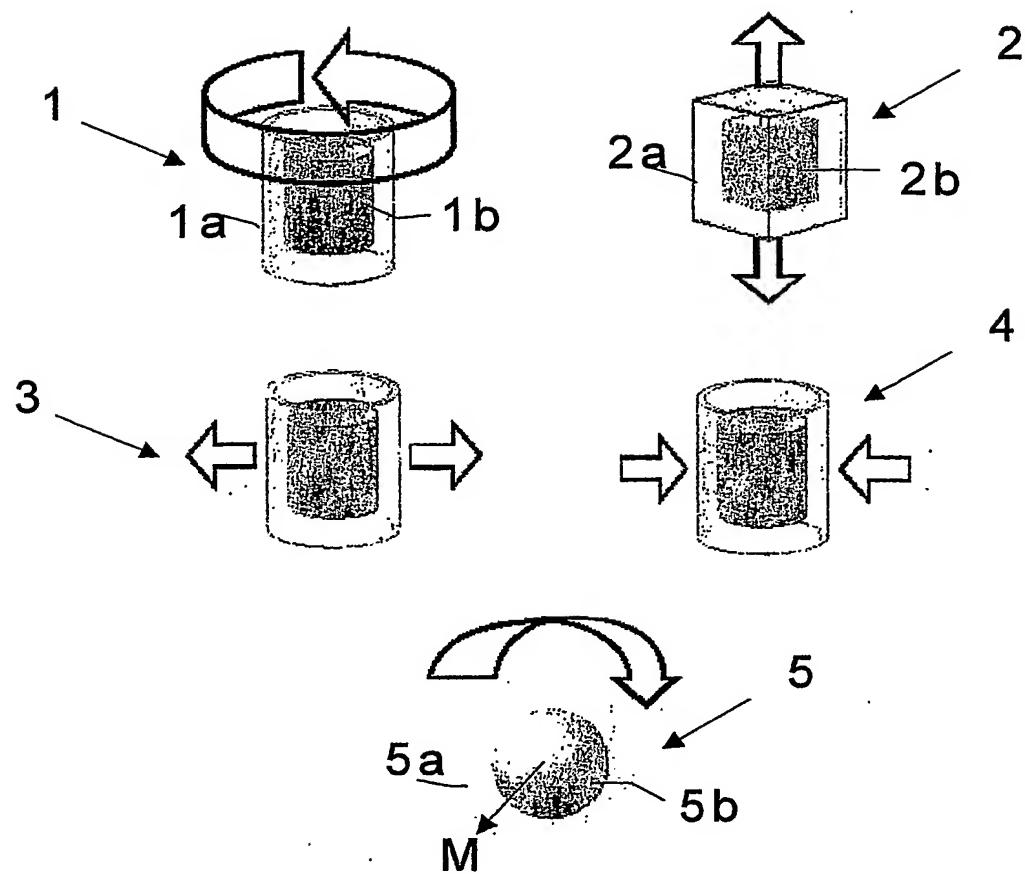
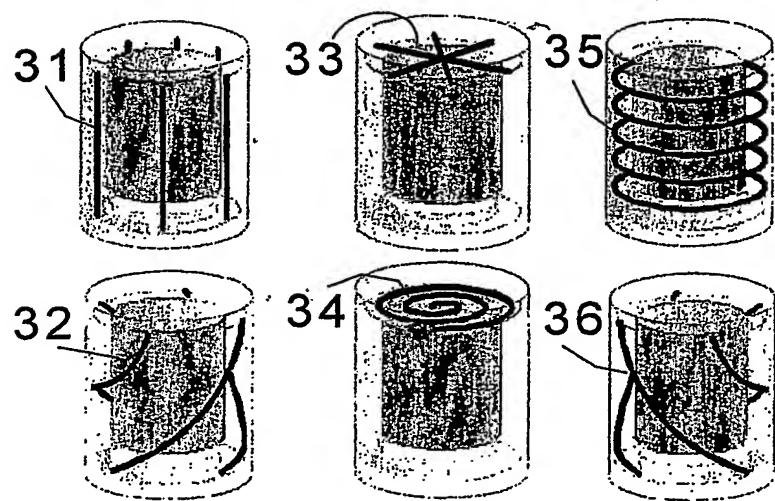
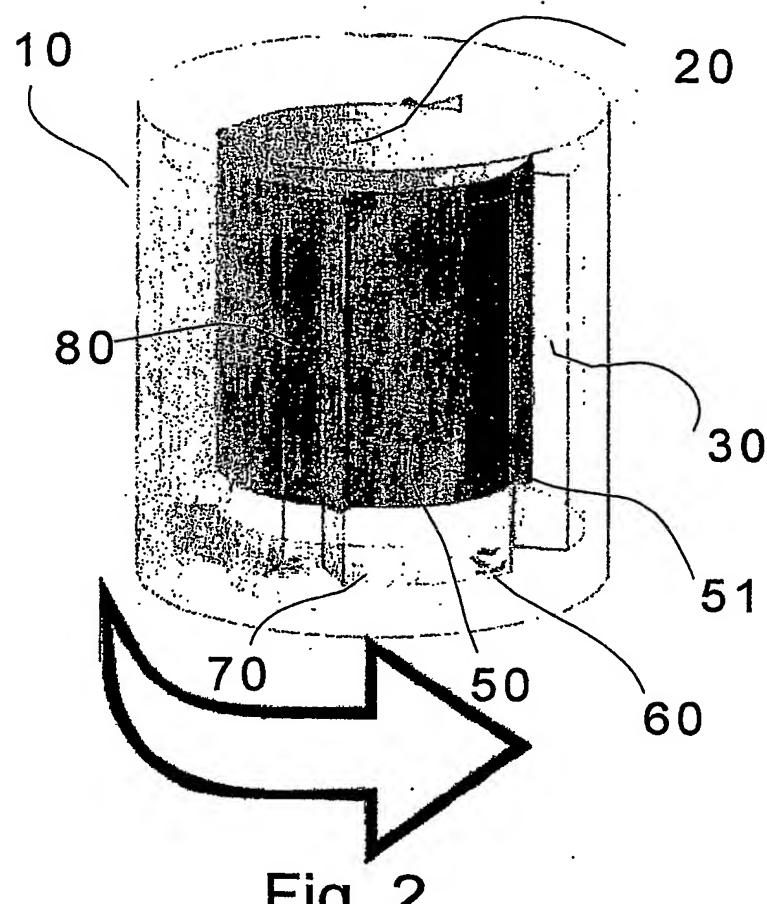


Fig. 1

BEST AVAILABLE COPY

2 / 3

**BEST AVAILABLE COPY**

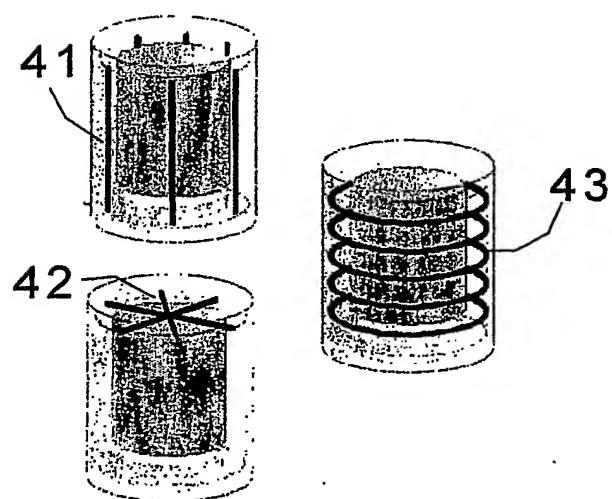
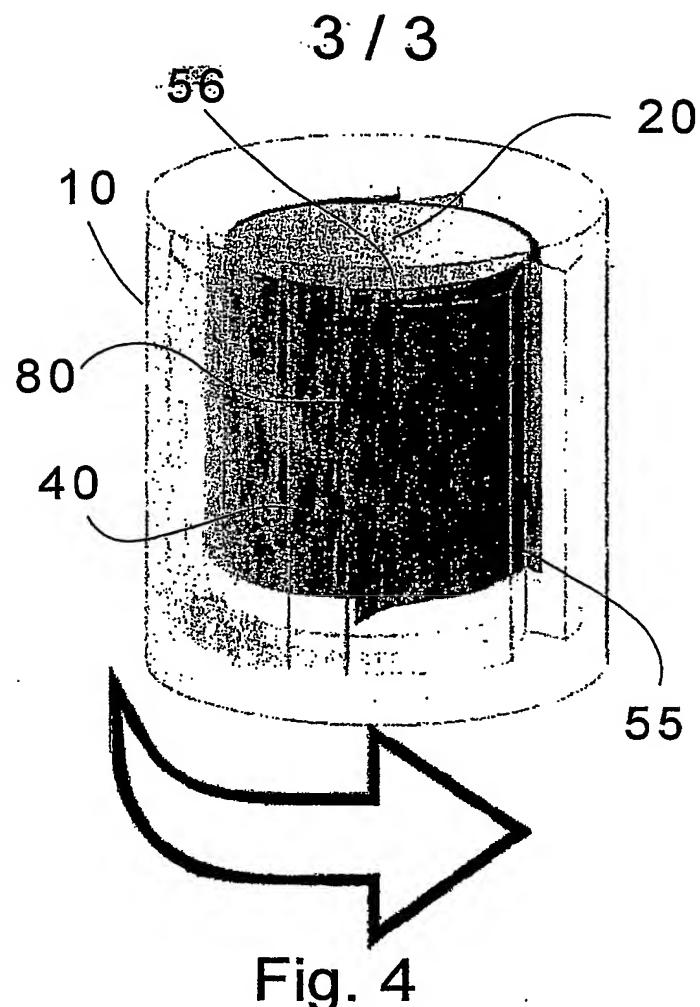


Fig. 5

BEST AVAILABLE COPY